

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Januar 2003 (16.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/004872 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F04B 11/00, 1/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00530

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2002 (15.02.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 31 763.8 30. Juni 2001 (30.06.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHEPP, Rene
[DE/DE]; Muehlweingaerten 9, 71336 Waiblingen (DE).
MARQUARDT, Werner-Karl [DE/DE]; Primelweg 30,
71706 Markgroeningen (DE). SCHULLER, Wolfgang
[DE/DE]; Zimmerer-Pfad 25, 74343 Sachsenheim (DE).
FEINAUER, Jochen [DE/DE]; Turmweg 13, 74632
Neuenstein (DE). FOERCH, Dirk [DE/DE]; Birken-
strasse 2, 74196 Neuenstadt/Stein (DE).

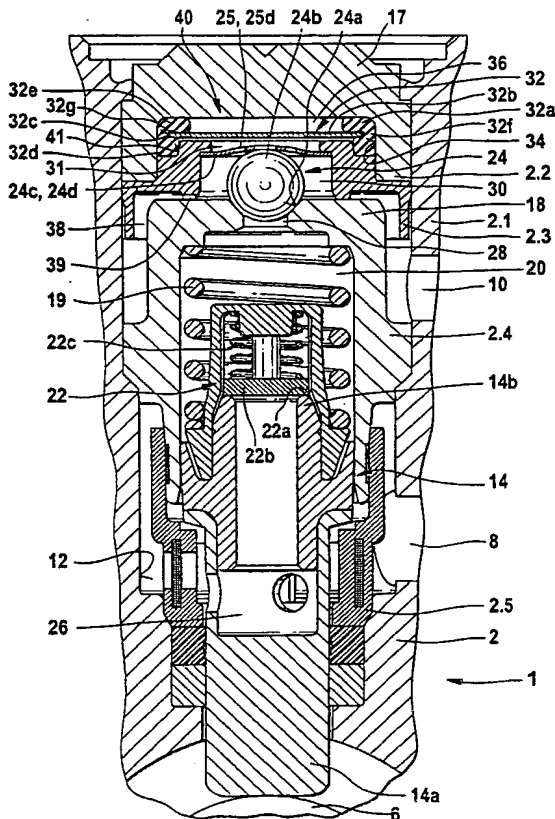
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON PUMP

(54) Bezeichnung: KOLBENPUMPE



(57) Abstract: Conventional piston pumps that are currently used for braking systems are frequently prone to noise problems caused by pressure pulsations. In the vicinity of the outlet valve (24) the inventive piston pump (1) comprises a pressure chamber (31), a counter-pressure chamber (36) and a flexible wall (32), which separates the pressure chamber (31) from the counter-pressure chamber (36). The flexible wall (32) has an elastically resilient membrane (32b) that is mounted in an elastic flexible body (32a). The piston pump is used predominantly in anti-slip braking systems for motor vehicles.

(57) Zusammenfassung: Bei bisher verwendeten Kolbenpumpen für Bremsanlagen gab es häufig Geräuschprobleme wegen Druckpulsationen. Bei der hier vorgeschlagenen Kolbenpumpe (1) für Bremsanlagen wird im Bereich des Auslassventils (24) eine Druckkammer (31), ein Gegenraum (36) und eine die Druckkammer (31) gegen den Gegenraum (36) trennende nachgiebige Wand (32) vorgesehen. Die nachgiebige Wand (32) hat eine in einem elastisch nachgiebigen Körper (32a) gelagerte elastisch federnde Membrane (32b). Die Kolbenpumpe wird im wesentlichen bei schlupfgeregelten Bremsanlagen bei Kraftfahrzeugen verwendet.

WO 03/004872 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kolbenpumpe

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Kolbenpumpe ist insbesondere für eine hydraulische, schlupfgeregelte Fahrzeugbremsanlage vorgesehen.

Die deutsche Offenlegungsschrift DE 42 26 646 A1 zeigt eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage mit einer Pumpe, bei der stromabwärts hinter einem Auslaßrückschlagventil der Pumpe ein Druckdämpfer vorgesehen ist. Damit der in der Druckleitung vorgesehene Druckdämpfer eine ausreichende Wirkung aufweist, muß der Druckdämpfer entsprechend groß dimensioniert sein. Wegen dem Druckdämpfer baut die bekannte Fahrzeugbremsanlage ziemlich groß, und es ist ein erhöhter Herstellungsaufwand erforderlich. Beim Betätigen des Bremspedals wird ein Teil des über den Fahrerfuß verdrängten Druckmediums in den Druckdämpfer gedrückt. Weil der Druckdämpfer für eine ausreichende Wirkung relativ groß sein muß, muß bei einer Betätigung des Bremspedals relativ viel Druckmedium verdrängt werden, was durch entsprechendes Dimensionieren der an diesem Vorgang beteiligten Bauteile berücksichtigt werden muß. Dadurch baut die bekannte Bremsanlage ziemlich groß.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kolbenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die Pulsationsglättungseinrichtung die ansonsten bei einer Kolbenpumpe entstehenden Druckpulsationen und Druckwellen sehr wirkungsvoll beseitigt. Wegen der hohen Wirksamkeit der Pulsationsglättungseinrichtung kann diese ziemlich klein gebaut werden und trotzdem erhält man eine ausreichende Wirkung. Weil die Pulsationsglättungseinrichtung ziemlich klein gebaut werden kann, erhält man den Vorteil, daß die Kolbenpumpe insgesamt ziemlich klein baut. Dies hat den Vorteil einer insgesamt klein bauenden Fahrzeugbremsanlage. Weil die Pulsationsglättungseinrichtung aufgrund ihrer guten Wirksamkeit klein baut, insbesondere kann das Speichervolumen ziemlich klein gehalten werden, ergibt sich der Vorteil, daß bei einer Betätigung des Bremspedals von der Pulsationsglättungseinrichtung höchstens ein unwesentlicher Teil des vom Fahrerfuß unter Druck gesetzten Druckmediums aufgenommen wird, so daß von der Pulsationsglättungseinrichtung praktisch keine negative Auswirkung auf die Funktionsweise der Fahrzeugbremsanlage während einer Betätigung des Bremspedals hervorgerufen wird.

Weil die Pulsationsglättungseinrichtung ziemlich klein baut, insbesondere, weil das Speichervolumen der Pulsationsglättungseinrichtung ziemlich klein gehalten werden kann, ist es vorteilhafterweise auch nicht erforderlich, daß stromabwärts hinter der Pulsationsglättungseinrichtung ein Rückschlagventil vorgesehen werden müßte. Aufgrund dieses nicht erforderlichen Rückschlagventils erhält man den Vorteil, daß der Herstellungsaufwand und die Baugröße der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremsanlage klein gehalten werden kann; und man erhält den Vorteil, daß das nicht erforderlich zusätzliche Rückschlagventil auch nicht defekt werden kann.

Die elastisch federnde Membrane ist insbesondere für höhere Drücke und für hochfrequente Schwingungen zuständig und kann diese besonders wirkungsvoll beseitigen. Der elastisch nachgiebige Körper ist insbesondere für Bereiche mit niedrigem Druck und für niederfrequente Schwingungen zuständig und kann diese besonders wirkungsvoll unterdrücken. Aufgrund der kombinatorischen Wirkung der elastisch federnden Membrane mit dem elastisch nachgiebigen Körper erhält man den Vorteil, dass in einem großen Druckbereich und in einem großen Frequenzbereich eine sehr wirkungsvolle Schwingungsdämpfung und Dämpfung von Druckpulsationen erreicht wird. Die Kolbenpumpe kann deshalb so ausgelegt werden, dass praktisch während des gesamten Betriebs der Kolbenpumpe eine wirkungsvolle Pulsationsdämpfung und Schwingungsdämpfung erreicht wird.

Weil die elastisch federnde Membrane, die zwar relativ steif ist, aber aufgrund ihrer Lagerung in dem elastisch nachgiebigen Körper auch bei kleinen Drücken und bei niederfrequenten Schwingungen nachgibt, wird dadurch der Effekt des elastisch nachgiebigen Körpers wesentlich erhöht, denn obwohl bei kleinen Druckpulsationen und niedrigen Drücken nur der elastisch nachgiebige Körper, aber praktisch kaum die elastisch federnde Membrane sich verformt, erhält man trotzdem auch im Bereich niedriger Drücke ein relativ weites Nachgeben und somit eine relativ große Volumenänderung in der Druckkammer, in der die Druckpulsationen abgebaut werden, auch dann, wenn der elastisch nachgiebige Körper selbst nur ein insgesamt kleines Volumen aufweist. Mit anderen Worten, auch bei Verwendung eines elastisch nachgiebigen Körpers mit einem kleinen Volumen kann trotzdem insgesamt auch bei niedrigen Drücken eine relativ große Volumenänderung in der Druckkammer und somit eine wirkungsvolle Dämpfung von Schwingungen erreicht werden.

Wegen der guten Dämpfung der Druckschwingungen durch die Pulsationsglättungseinrichtung erhält man den Vorteil, daß

wesentlich weniger Geräusche entstehen und die Dauerhaltbarkeit der Kolbenpumpe ist wesentlich besser.

Zeichnung

Die Zeichnung zeigt einen Ausschnitt eines Hydraulikblocks einer schlupfgeregelten Fahrzeugbremsanlage im Bereich einer Kolbenpumpe der Fahrzeugbremsanlage. Die dargestellte Schnittebene verläuft als Längsschnitt durch die Kolbenpumpe.

Die Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein bevorzugt ausgewähltes, besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel, die Figur 2 eine Ausschnittvergrößerung eines abgewandelten Ausführungsbeispiels, die Figur 3 eine Ausschnittvergrößerung eines abgewandelten, weiteren Ausführungsbeispiels, die Figur 4 eine Ausschnittvergrößerung eines vierten, abgewandelten Ausführungsbeispiels, die Figur 5 eine Ausschnittvergrößerung eines fünften, abgewandelten Ausführungsbeispiels, die Figur 6 eine Ausschnittvergrößerung eines sechsten, abgewandelten Ausführungsbeispiels und die Figur 7 eine Ausschnittvergrößerung eines abgewandelten, weiteren Ausführungsbeispiels der Kolbenpumpe.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Kolbenpumpe ist insbesondere als Pumpe in einer Bremsanlage eines Fahrzeugs vorgesehen und wird beim Steuern des Drucks in Radbremszylindern verwendet. Je nach Art der Bremsanlage werden für derartige Bremsanlagen die Kurzbezeichnungen ABS bzw. ASR bzw. FDR bzw. EHB verwendet. In der Bremsanlage dient die Kolbenpumpe beispielsweise zum Rückfördern von Bremsflüssigkeit aus einem Radbremszylinder oder aus mehreren Radbremszylindern in einen Hauptbremszylinder (ABS) und/oder zum Fördern von Bremsflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter in einen Radbremszylinder oder in mehrere Radbremszylinder (ASR bzw. FDR bzw.

EHB). Die Pumpe wird beispielsweise bei einer Bremsanlage mit einer Radschlupfregelung (ABS bzw. ASR) und/oder bei einer als Lenkhilfe dienenden Bremsanlage (FDR) und/oder bei einer elektrohydraulischen Bremsanlage (EHB) benötigt. Mit der Radschlupfregelung (ABS bzw. ASR) kann beispielsweise ein Blockieren der Räder des Fahrzeugs während eines Bremsvorgangs bei starkem Druck auf das Bremspedal (ABS) und/oder ein Durchdrehen der angetriebenen Räder des Fahrzeugs bei starkem Druck auf das Gaspedal (ASR) verhindert werden. Bei einer als Lenkhilfe (FDR) dienenden Bremsanlage wird unabhängig von einer Betätigung des Bremspedals bzw. Gaspedals ein Bremsdruck in einem oder in mehreren der Radbremszylinder aufgebaut, um beispielsweise ein Ausbrechen des Fahrzeugs aus der vom Fahrer gewünschten Spur zu verhindern. Die Pumpe kann auch bei einer elektrohydraulischen Bremsanlage (EHB) verwendet werden, bei der die Pumpe die Bremsflüssigkeit in den Radbremszylinder bzw. in die Radbremszylinder fördert, wenn ein elektrischer Bremspedalsensor eine Betätigung des Bremspedals erfaßt oder bei der die Pumpe zum Füllen eines Speichers der Bremsanlage dient.

Die **Figur 1** zeigt ein erstes, besonders vorteilhaftes, bevorzugt ausgewähltes Ausführungsbeispiel.

Die Zeichnung zeigt eine Kolbenpumpe 1. Die Kolbenpumpe 1 ist in einem ausschnittsweise geschnitten dargestellten Hydraulikblock der Fahrzeugbremsanlage eingebaut. In dem Hydraulikblock können mehrere Kolbenpumpen 1 eingebaut sein. Der Hydraulikblock bildet ein Pumpengehäuse 2 der Kolbenpumpe 1. Das Pumpengehäuse 2 besteht beispielsweise aus einem gehäusefesten ersten Körper 2.1, einem gehäusefesten zweiten Körper 2.2, einem gehäusefesten dritten Körper 2.3, einem gehäusefesten vierten Körper 2.4 und einem gehäusefesten fünften Körper 2.5. Der gehäusefeste erste Körper 2.1 wird von dem Hydraulikblock der Fahrzeugbremsanlage

gebildet. Der gehäusefeste vierte Körper 2.4 ist in den ersten Körper 2.1 eingesetzt und dient als Laufbuchse.

Die Kolbenpumpe 1 umfaßt die in das Pumpengehäuse 2 eingesetzte Laufbuchse, einen Exzenter 6, einen Zulaufanschluß 8 und einen Abströmkanal 10. In dem Pumpengehäuse 2 gibt es einen Einbauraum 12. Der Zulaufanschluß 8 und der Abströmkanal 10 verlaufen durch den Hydraulikblock bzw. durch das Pumpengehäuse 2. Von dem Abströmkanal 10 führen nicht dargestellte, sich verzweigende Leitungen über nicht dargestellte Hydraulikventile zu einem nicht dargestellten Hauptbremszylinder und zu nicht dargestellten Radbremszylindern.

Der als Laufbuchse dienende gehäusefeste vierte Körper 2.4 und ein Pumpenkolben 14 sind in den Einbauraum 12 eingesetzt. Der in dem Pumpengehäuse 2 verschiebbar gelagerte Pumpenkolben 14 hat ein dem Exzenter 6 zugewandtes Ende 14a und ein dem Exzenter 6 abgewandtes Ende 14b. Der Pumpenkolben 14 wird über den Exzenter 6 abwechselnd aufeinanderfolgend zu einem Saughub und einem Druckhub angetrieben.

Der in dem Pumpengehäuse 2 vorgesehene Einbauraum 12 wird nach außen hin von dem als Verschlußstück dienenden gehäusefesten zweiten Körper 2.2 abgeschlossen. Der gehäusefeste zweite Körper 2.2 hat einen nach außen gewandten stirnseitigen Verschlußstückboden 17. Der als Laufbuchse dienende vierte Körper 2.4 hat einen dem gehäusefesten zweiten Körper 2.2 zugewandten stirnseitigen Laufbuchsenboden 18. Eine sich an dem Laufbuchsenboden 18 und an dem Pumpenkolben 14 abstützende Rückstellfeder 19 hält das Ende 14a des Pumpenkolbens 14 in Anlage an dem Exzenter 6. Zwischen dem Laufbuchsenboden 18 und dem dem Exzenter 6 abgewandten Ende 14b des Pumpenkolbens 14 gibt es einen sich während eines Saughubs vergrößernden und sich während eines Druckhubs verkleinernden Kompressionsraum 20.

Die Kolbenpumpe 1 hat ein Einlaßventil 22. Das Einlaßventil 22 hat einen Ventilsitz 22a, einen Schließkörper 22b und eine Schließfeder 22c. Die Schließfeder 22c beaufschlagt den Schließkörper 22b gegen den am Pumpenkolben 14 vorgesehenen Ventilsitz 22a.

Die Kolbenpumpe 1 hat ein Auslaßventil 24. Das Auslaßventil 24 hat einen Ventilsitz 24a, einen Schließkörper 24b und eine Schließfeder 24c. Die Schließfeder 24c beaufschlagt den Schließkörper 24b gegen den gehäusefesten, beispielsweise am Laufbuchsenboden 18 vorgesehenen Ventilsitz 24a. Ein Ende der Schließfeder 24c stützt sich an dem Schließkörper 24a und ein Ende der Schließfeder 24c stützt sich an dem gehäusefesten dritten Körper 2.3 ab. Die Schließfeder 24c ist in Form einer Blattfeder 24d realisiert. Der Außenumfang der Blattfeder 24d stützt sich an dem gehäusefesten dritten Körper 2.3 ab. Die Blattfeder 24d hat ein zentrisch in der Blattfeder 24d vorgesehenes Loch. Dieses Loch zentriert den in Form einer Kugel ausgebildeten Schließkörper 24b.

In der Schließfeder 24c ist ein Durchlaß 25 vorgesehen oder es sind mehrere Durchlässe 25 vorgesehenen. Der mindestens eine Durchlaß 25 ist vorzugsweise so groß dimensioniert sein, dass der Durchlaß 25 praktisch keine Drosselung für das Druckmedium bedeutet. Der mindestens eine Durchlaß 25 kann aber auch, je nach Anforderung an die Kolbenpumpe 1 und je nach Zweckmäßigkeit, so klein dimensioniert sein, dass der Durchlaß 25 für das hindurchströmende Medium eine Drosselung 25d bedeutet.

Ein Zulaufdurchlaß 26 führt vom Zulaufanschluß 8 zum Einlaßventil 22. Ein Durchlaß 28 führt vom Kompressionsraum 20 durch den Laufbuchsenboden 18 zum Auslaßventil 24. Der Ventilsitz 24a umgibt den Durchlaß 28.

Auf der dem Durchlaß 28 abgewandten Seite des Schließkörpers 24b gibt es einen Abströmraum 30. Oder anders ausgedrückt, der Abströmraum 30 ist der Raum, der sich stromabwärts an den Ventil-sitz 24a anschließt. In dem ausgewählten Ausführungsbeispiel befindet sich der Abströmraum 30 zwischen dem Laufbuchsenboden 18 und der mehr oder weniger als Zwischenwand dienenden Blattfeder 24d.

Der Durchlaß 25 verbindet den Abströmraum 30 mit einer Druckkammer 31.

In dem gehäusefesten zweiten Körper 2.2 ist eine nachgiebige Wand 32 eingebaut. Die nachgiebige Wand 32 trennt die Druckkammer 31 gegen einen Gegenraum 36. In dem Gegenraum 36 befindet sich ein leicht komprimierbares Medium, insbesondere ein Gas, vorzugsweise Luft.

Wie das Ausführungsbeispiel zeigt, besteht die nachgiebige Wand 32 aus einem elastisch nachgiebigen Körper 32a und einer elastisch federnden Membrane 32b. Die Membrane 32b hat einen äußeren Außenumfang 32c. Der elastisch nachgiebige Körper 32a hat einen der Druckkammer 31 zugewandten, umlaufenden Schenkel 32d, einen dem Gegenraum 36 zugewandten, umlaufenden Schenkel 32e und einen die beiden Schenkel 32d und 32e zusammenhaltenden Rücken 32f. Zwischen den beiden Schenkeln 32d und 32e hat der elastisch nachgiebige Körper 32a eine umlaufende Tasche 32g. In die Tasche 32g ist die federnde Membrane 32b im Bereich ihres Außenumfangs 32c eingelegt. Die beiden Schenkel 32d, 32e umgreifen den Außenumfang 32c der Membrane 32b.

In dem gehäusefesten zweiten Körper 2.2 ist eine Ansenkung 34 vorgesehen. Die nachgiebige Wand 32 mit dem Körper 32a und der Membrane 32b ist in die Ansenkung 34 eingebaut. Der elastisch nachgiebige Körper 32a ist vorzugsweise aus Gummi oder aus einem Elastomerwerkstoff hergestellt. Der gehäusefeste dritte Körper

2.3 hat eine Abstufung, die so in die Ansenkung 34 eingreift, dass in fertig montiertem Zustand der elastisch nachgiebige Körper 32a der nachgiebigen Wand 32 in die Ansenkung 34 mit Vorspannung eingebaut ist. Der nachgiebige Körper 32a ist in axialer und in radialer Richtung mit Vorspannung eingebaut. Wegen der axialen Vorspannung des Körpers 32a kann aus der Druckkammer 31 in den Gegenraum 36 und auch in umgekehrter Richtung kein Druckmedium zwischen dem Körper 32a und dem gehäusefesten Körper 2.2, und auch kein Druckmedium zwischen dem elastisch nachgiebigen Körper 32a und dem Außenumfang 32c der Membrane 32b hindurchlecken.

Aus dem Abströmraum 30 führt ein Verbindungskanal 38 in den Abströmkanal 10. Im Verlauf des Verbindungskanals 38 ist eine Drossel 39 vorgesehen. Die Drossel 39 befindet sich vorzugsweise unmittelbar dort wo der Verbindungskanal 38 das Druckmedium aus dem Abströmraum 30 ableitet. Mit anderen Worten, die Drossel 39 befindet sich vorzugsweise sehr dicht im Bereich des Auslaßventils 24.

Die nachgiebige Wand 32 wird von dem in der Druckkammer 31 herrschenden Druck beaufschlagt. Der Druck in der Druckkammer 31 ist im wesentlichen gleich wie der Druck in dem Abströmraum 30. In dem Gegenraum 36 befindet sich vorzugsweise ein eingeschlossenes, hermetisch abgedichtetes Gasvolumen.

Der Abströmraum 30 ist über die Drossel 39 mit dem Abströmkanal 10 verbunden. Die Drossel 39 ist im Bereich des Auslaßventils 24 nahe am Auslaßventil 24 angeordnet. Mit Hilfe der Drossel 39 wird erreicht, daß die im Bereich des Auslaßventils 24 auftretenden Druckpulsationen innerhalb der Druckkammer 31 auf die nachgiebige Wand 32 konzentriert einwirken. Durch die nachgiebige Wand 32 werden Druckpulsationen am Entstehen gehindert, unmittelbar dort wo die Pulsationen entstehen würden, so daß sie

sich nicht über die Drossel 39 hinaus in den Abströmkanal 10 fortpflanzen können.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel bilden der Abströmraum 30, die Druckkammer 31, die nachgiebige Wand 32, die den elastisch nachgiebigen Körper 32a und die elastisch federnde Membrane 32b umfaßt, der Gegenraum 36 und die Drossel 39 im Zusammenspiel miteinander eine hochwirksame, effektive Pulsationsglättungseinrichtung 40. Die Bauteile der Pulsationsglättungseinrichtung 40 sind vorzugsweise unmittelbar im Bereich des Auslaßventils 24 angeordnet. Dadurch kann die hydraulische Nachgiebigkeit der Pulsationsglättungseinrichtung 40 relativ klein gehalten werden. Dies hat den Vorteil, daß das hydraulische System in dem Abströmkanal 10 trotz erzielbarer sehr guter Pulsationsglättung auch ohne Verwendung eines zusätzlichen Rückschlagventils stromabwärts hinter der Pulsationsglättungseinrichtung 40 ziemlich steif gehalten werden kann.

Durch Einbauen der nachgiebigen Wand 32 und des Gegenraums 36 in den gehäusefesten Körper 2.2 erhält man den Vorteil, daß insgesamt wenig Bauteile benötigt werden und daß der Zusammenbau der Kolbenpumpe 1 ohne wesentlichen Mehraufwand geschehen kann. Der gehäusefeste Körper 2.2 ist über eine an sich bekannte Bördelverbindung druckdicht in den Einbauraum 12 eingebaut. Der Körper 2.2 dichtet den Hochdruckbereich der Kolbenpumpe 1 nach außen ab.

Die durch das Arbeiten des Pumpenkolbens 14 und des Auslaßventils 24 in dem Abströmraum 30 entstehenden Druckpulsationen wirken durch den Durchlaß 25 auch in der Druckkammer 31.

Druckpulsationen im Bereich relativ niedriger Drücke und im

Bereich kleinen Drucks wird die Membrane 32b in Richtung des Gegenraums 36 verschoben. Dabei verformt sich im Wesentlichen nicht die elastisch federnde Membrane 32b, sondern es wird der Schenkel 32e des nachgiebigen Körpers 32a zusammengedrückt. Die Membrane 32b ist so steif, dass sie sich insbesondere praktisch nur im Bereich größerer Drücke verformt. Weil sich bei einer Verformung des Schenkels 32e auch die federnde Membrane 32b insgesamt bewegt, wird erreicht, dass mit relativ wenig Volumen des Schenkels 32e und bei relativ geringer Verformung des Schenkels 32e des nachgiebigen Körpers 32a sich eine relativ große Volumenänderung in der Druckkammer 31 ergibt. Dies hat den Vorteil, dass auch bei relativ kleinen Drücken und bei relativ niederfrequenten Schwingungen bereits mit einem sehr klein-volumigen nachgiebigen Körper 32a eine hochwirksame Beseitigung von Druckpulsationen erreicht werden kann. Dies ermöglicht, dass die Kolbenpumpe 1 insgesamt klein gebaut werden kann.

Die Membrane 32b ist vorzugsweise eine relativ dünne plattenförmige Scheibe aus einem federnden Werkstoff, vorzugsweise Federstahl. Die Elastizität und Nachgiebigkeit der federnden Membrane 32b ist so dimensioniert, dass bei großen Drücken und hochfrequenten Druckpulsationen in der Druckkammer 31, bei einer schlagartigen Druckerhöhung, die Membrane 32b durch Verbiegen in Richtung des Gegenraums 36 ausweicht, und bei hochfrequentem schlagartigen Druckabsenken in der Druckkammer 31 federt die Membrane 32b zurück in Richtung der Druckkammer 31. Dadurch wird erreicht, dass auch hochfrequente Druckpulsationen unmittelbar im Bereich kurz hinter dem Ventilsitz 24a geglättet werden.

Insbesondere im Bereich hoher Drücke und im Bereich hochfrequenter Schwingungen ist der Schenkel 32e des nachgiebigen Körpers 32a komprimiert, so dass eine weitere Verformung des Schenkels 32e im Wesentlichen nicht mehr gegeben ist, sondern bei hochfrequenten Schwingungen und hohen Drücken erfolgt eine Volumenänderung in der Druckkammer 31 durch ein Durchbiegen und

damit durch eine Verformung der elastisch federnden Membrane 32b in Richtung des Gegenraums 36. Das heißt, die Membrane 32b wird in Richtung des Gegenraums 36 in sich durchgebogen.

Mit der dargestellten nachgiebigen Wand 32, die aus dem elastisch nachgiebigen Körper 32a und der elastisch federnden Membrane 32b besteht, wird erreicht, dass mit sehr kleinen Bauteilen eine hochwirksame Druckpulsationsglättung erreicht werden kann.

Weil der elastisch nachgiebige Körper 32a der nachgiebigen Wand 32 auch für eine Abdichtung zwischen der Druckkammer 31 und dem Gegenraum 36 sorgt, kann der Gegenraum 36 gut abgedichtet werden, ohne dass dazu ein zusätzliches Bauteil benötigt würde.

Die Verwendung einer Blattfeder 24d als Schließfeder 24c ergibt eine gute Führung des Schließkörpers 24b. Dies ist eine weitere Maßnahme zum zusätzlichen Reduzieren von Pulsationen im Hochdruckbereich der Kolbenpumpe 1.

An den gehäusefesten Körper 2.3 ist ein umlaufender Absatz 41 angeformt. Der Absatz 41 ermöglicht eine gute Kammerung des Schenkels 32d des elastischen Körpers 32a, und der Absatz 41 ermöglicht ein besonders kleines Bauvolumen der Kolbenpumpe 1.

Die **Figur 2** zeigt eine Ausschnittvergrößerung eines besonders vorteilhaften, bevorzugt ausgewählten, abgewandelten Ausführungsbeispiels.

In allen Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Sofern nichts Gegenteiliges erwähnt bzw. in der Zeichnung dargestellt ist, gilt das anhand eines der Figuren Erwähnte und Dargestellte auch bei den anderen Figuren. Sofern sich aus den Erläuterungen nichts anderes er-

gibt, sind die Einzelheiten der einzelnen Ausführungsbeispiele und der verschiedenen Figuren miteinander kombinierbar.

In Abweichung zur Figur 1 ist bei dem in der Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Absatz 41 weggelassen.

Es ist wahlweise möglich, daß der Gegenraum 36 dicht verschlossen oder über eine in der Figur 2 gestrichelt dargestellte, kleine Öffnung 37 mit der Atmosphäre verbunden ist.

Die **Figur 3** zeigt eine Ausschnittvergrößerung eines besonders vorteilhaften, bevorzugt ausgewählten, abgewandelten, weiteren Ausführungsbeispiels.

Bei dem in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der in dem zweiten Körper 2.2 vorgesehenen Ansenkung 34 stirnseitig eine umlaufende Nut 42 angebracht. Die Nut 42 sorgt für eine zuverlässige Aufnahme des Schenkels 32e des elastisch nachgiebigen Körpers 32a.

Zusätzlich ist am stirnseitigen Ende der Ansenkung 34 des gehäusefesten zweiten Körpers 2.2 ein gehäusefester Anschlag 44 vorgesehen. Der Anschlag 44 ist vorzugsweise umlaufend und befindet sich vorzugsweise im Bereich dort wo der Schenkel 32e des nachgiebigen Körpers 32a seinen Innenumfang hat. Bei großem Druck in der Druckkammer 31 stützt sich die elastisch federnde Membrane 32b an dem Anschlag 44 ab. Dadurch wird erreicht, dass auch bei sehr hohem Druck in der Druckkammer 31 der Schenkel 32e des elastisch nachgiebigen Körpers 32a vor zu großer Kompression und damit vor einer Überlastung geschützt ist.

Der Anschlag 44 ist in der Nähe des Außenumfangs 32c der Membrane 32b vorgesehen. Im radial inneren Bereich der Membrane 32b berührt die Membrane 32b den Anschlag 44 nicht. Dadurch wird erreicht, dass auch bei hohen Drücken und hochfrequenten

Schwingungen die Membrane 32b durch den Anschlag 44 nicht behindert wird. Somit bleibt bei jedem Druck und jeder Frequenz die Pulsationsdämpfung gewährleistet.

Die **Figur 4** zeigt eine Ausschnittvergrößerung eines besonders vorteilhaften, bevorzugt ausgewählten, abgewandelten weiteren Ausführungsbeispiels.

Bei der in der Figur 4 beispielhaft dargestellten Kolbenpumpe ist die elastisch federnde Membrane 32b topfartig bzw. hutartig vorgeformt. Dadurch wird eine gute Aufnahme für die Schließfeder 24c des Auslaßventils 24 bewirkt, und es wird eine verbesserte und den auftretenden Drücken noch besser angepaßte Elastizität der Membrane 32b erreicht.

Hydraulisch gesehen, können der Abströmraum 30 und die Druckkammer 31 wie ein einziger zusammenhängender Raum betrachtet werden.

An dem gehäusefesten Körper 2.3 sind beispielsweise drei den Schließkörper 24b führende Führungsrippen 46 angeformt.

Die **Figur 5** zeigt eine Ausschnittvergrößerung eines besonders vorteilhaften, bevorzugt ausgewählten, abgewandelten weiteren Ausführungsbeispiels.

Bei der in der Figur 5 dargestellten Ausführungsform hat die elastisch federnde Membrane 32b einen radial inneren Bereich 32i und einen radial äußeren, umlaufenden Bereich 32k. Wie man der Zeichnung deutlich entnehmen kann, ist der umlaufende Bereich 32k wesentlich dicker als der innere Bereich 32i der Membrane 32b.

Weil der innere Bereich 32i der Membrane 32b ziemlich dünn ist, kann die Membrane 32b gut schwingen. Weil der umlaufende, äußere

Bereich 32k ziemlich dick ist, werden, dort wo die Membrane 32b im elastischen Körper 32a gehalten wird, Schwingungsverformungen der Membrane 32b vermieden. Dies trägt zu einer guten Abdichtung bei.

Die **Figur 6** zeigt eine Ausschnittvergrößerung eines besonders vorteilhaften, bevorzugt ausgewählten, abgewandelten weiteren Ausführungsbeispiels.

Bei der in der Figur 6 ausschnittsweise dargestellten Ausführungsvariante der Kolbenpumpe 1 ist der radial innere Bereich 32i der Membrane 32b in Schwingungsrichtung vorverformt. Durch mehr oder weniger starkes Vorverformen der Membrane 32b in Schwingungsrichtung kann die Schwingungsfähigkeit der Membrane 32b je nach Erfordernis angepaßt werden.

Die **Figur 7** zeigt ausschnittsweise ein weiteres, bevorzugt ausgewähltes, besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Kolbenpumpe 1.

Der elastisch nachgiebige Körper 32a kann beispielsweise auch auf die federnde Membrane 32b aufvulkanisiert sein kann. Es ist auch möglich, dass die federnde Membrane 32b mit dem elastisch nachgiebigen Körper 32a umspritzt ist.

Wie die Figur 7 zeigt, kann die gesamte, der Druckkammer 31 zugewandte Stirnseite der Membrane 32b mit dem elastisch nachgiebigem Körper 32a beschichtet sein. Die der Druckkammer 31 zugewandte Stirnseite der Membrane 32b trägt eine Beschichtung 32m. Die Beschichtung 32m kann wahlweise auch auf beiden Stirnseiten der Membrane 32b oder aber nur auf der dem Gegenraum 36 zugewandten Stirnseite der Membrane 32b vorgesehen sein. Die Beschichtung 32m ist einstückig mit dem elastisch nachgiebigen Körper 32a und verbindet über die gesamte Stirnseite der Membrane 32b ohne Unterbrechung den Schenkel 32d. Dadurch ist

zwischen der Membrane 32b und dem elastisch nachgiebigen Körper 32a eine absolut dichte Abdichtung gewährleistet.

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe mit einem in einem Pumpengehäuse (2) verschiebbar gelagerten Pumpenkolben (14), mit einem Einlaßventil (22), mit einem Auslaßventil (24), mit einem zwischen dem Einlaßventil (22) und dem Auslaßventil (24) in dem Pumpengehäuse (2) vorgesehenen Kompressionsraum (20), der sich bei einem Saughub des Pumpenkolbens (14) vergrößert und bei einem Druckhub des Pumpenkolbens (14) verkleinert, mit einer Druckkammer (31) stromabwärts hinter dem Auslaßventil (24) und mit einer die Druckkammer (31) gegen einen Gegenraum (36) begrenzenden nachgiebigen Wand (32, 32a, 32b), wobei ein Druck in der Druckkammer (31) die nachgiebige Wand (32, 32a, 32b) beaufschlagt, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgiebige Wand (32, 32a, 32b) eine in einem elastisch nachgiebigen Körper (32a) gelagerte elastisch federnde Membrane (32b) aufweist.

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (31) und die nachgiebige Wand (32, 32a, 32b) im Bereich des Auslaßventils (24) angeordnet sind.

3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (31) stromabwärts hinter dem Auslaßventil (24) vorgesehen ist.

4. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgiebige Wand (32, 32a, 32b) in einem gehäusefesten Körper (2, 2.2, 2.3) gelagert ist und daß der

elastisch nachgiebige Körper (32a) zwischen der elastisch federnden Membrane (32b) und dem gehäusefesten Körper (2, 2.2, 2.3) abdichtet.

5. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der elastisch nachgiebige Körper (32a) ringförmig an einem Außenumfang (32c) der elastisch federnden Membrane (32b) angeordnet ist.

6. Kolbenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elastisch federnde Membrane (32b) eine erste Stirnseite und eine zweite Stirnseite hat und daß der elastisch nachgiebige Körper (32a) im Bereich des Außenumfangs (32c) der elastisch federnden Membrane (32b) den Außenumfang (32c) bis in den Bereich mindestens einer der beiden Stirnseiten der elastisch federnden Membrane (32b) umgreift.

7. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elastisch nachgiebigen Körper (32a) aus einem gummielastischen Werkstoff und die Membrane (32b) aus einem federelastischen Werkstoff besteht, wobei der gummielastische Werkstoff wesentlich weicher als der federelastische Werkstoff ist.

8. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teilbereich der nachgiebigen Wand (32, 32a, 32b) an einem gehäusefesten Anschlag (44) zur Anlage kommt.

9. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Membrane (32b) im Bereich außerhalb ihrer Lagerung in dem elastisch nachgiebigen Körper (32a) eine kleinere Dicke hat als im Bereich ihrer Lagerung in dem elastisch nachgiebigen Körper (32a).

10. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch

gekennzeichnet, daß die Membrane (32b) in Schwingungsrichtung vorverformt ist.

11. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts hinter dem Auslaßventil (24) ein Abströmraum (30) und stromabwärts hinter dem Abströmraum (30) eine Drossel (39) vorgesehen sind.

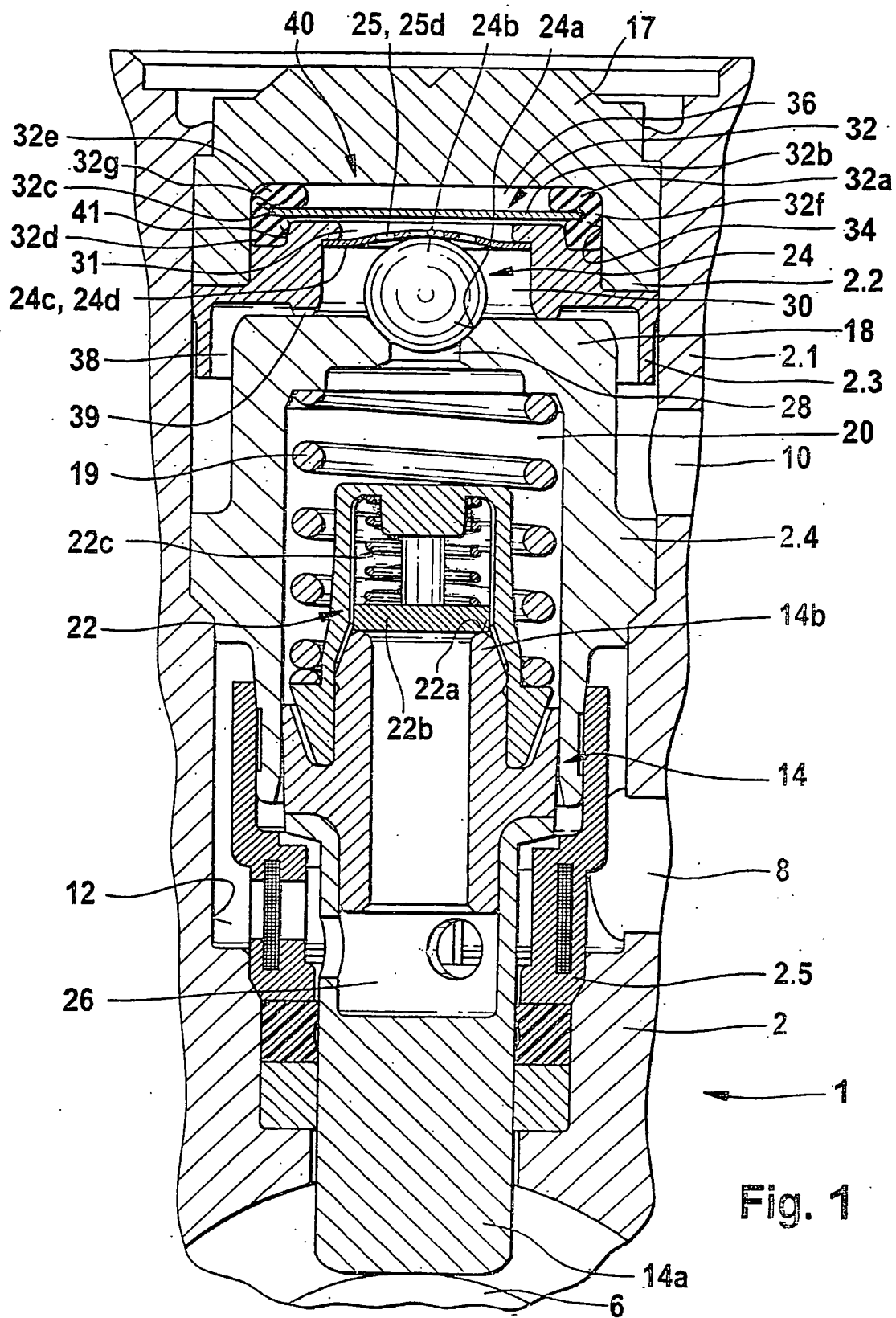
12. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßventil (24) einen Ventilsitz (24a), einen Schließkörper (24b) und eine den Schließkörper (24b) gegen den Ventilsitz (24a) beaufschlagende Blattfeder (24d) aufweist.

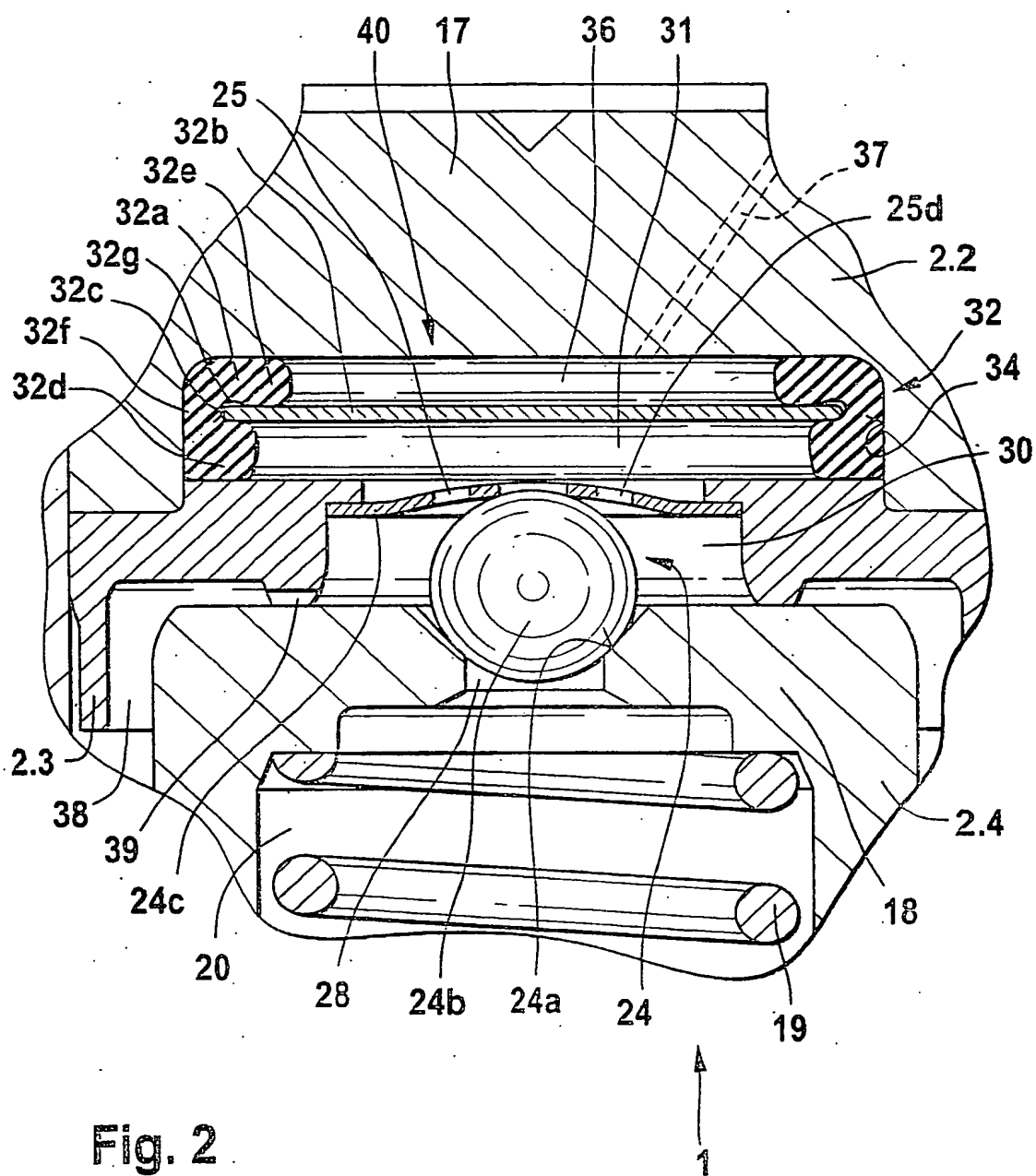
13. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Auslaßventil (24) und der Druckkammer (31) eine Drosselung (25d) vorgesehen ist.

14. Kolbenpumpe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (24d) die Drosselung (25d) ergibt.

15. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenraum (36) ein kompressibles Medium enthält.

175





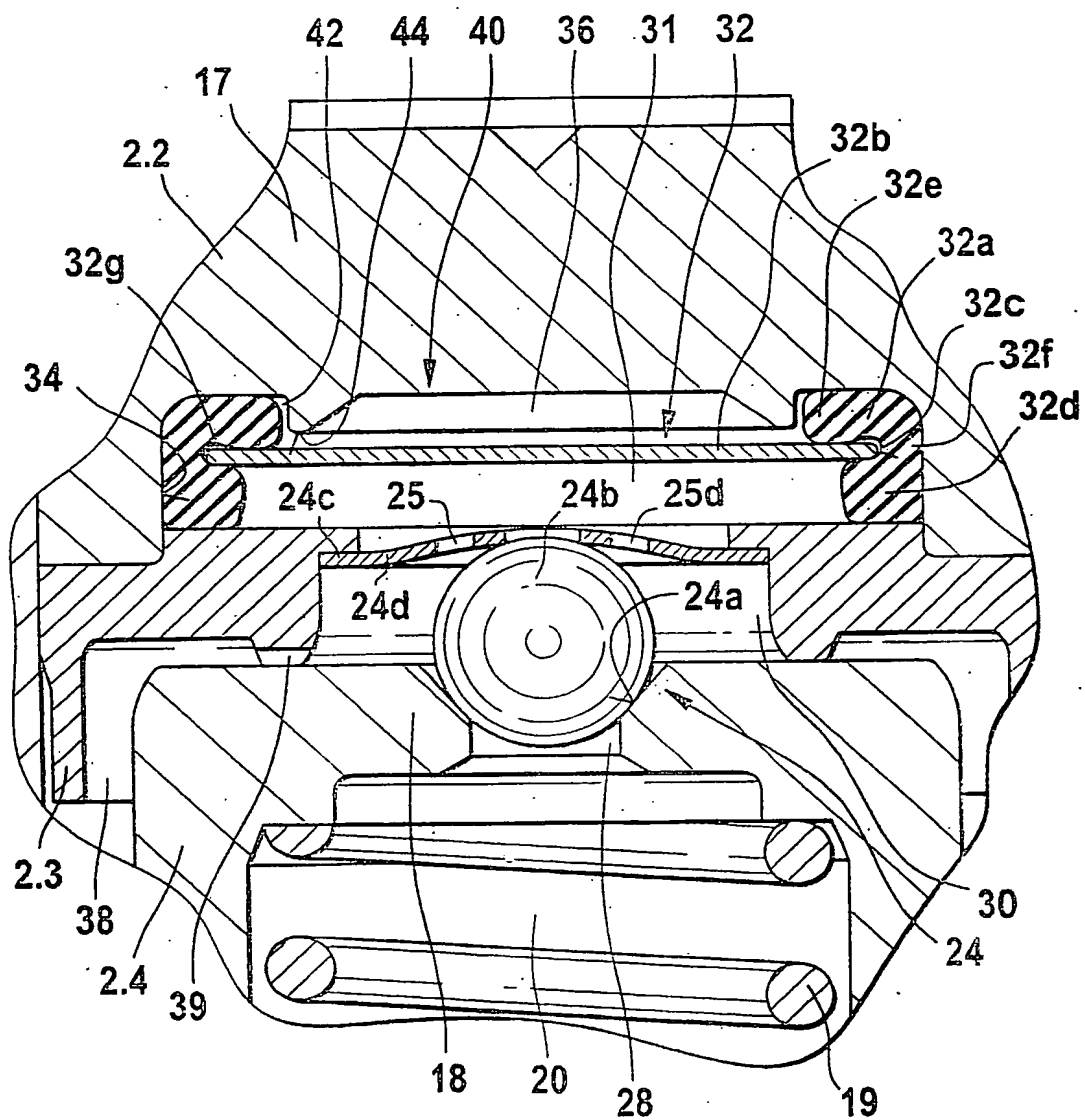


Fig. 3

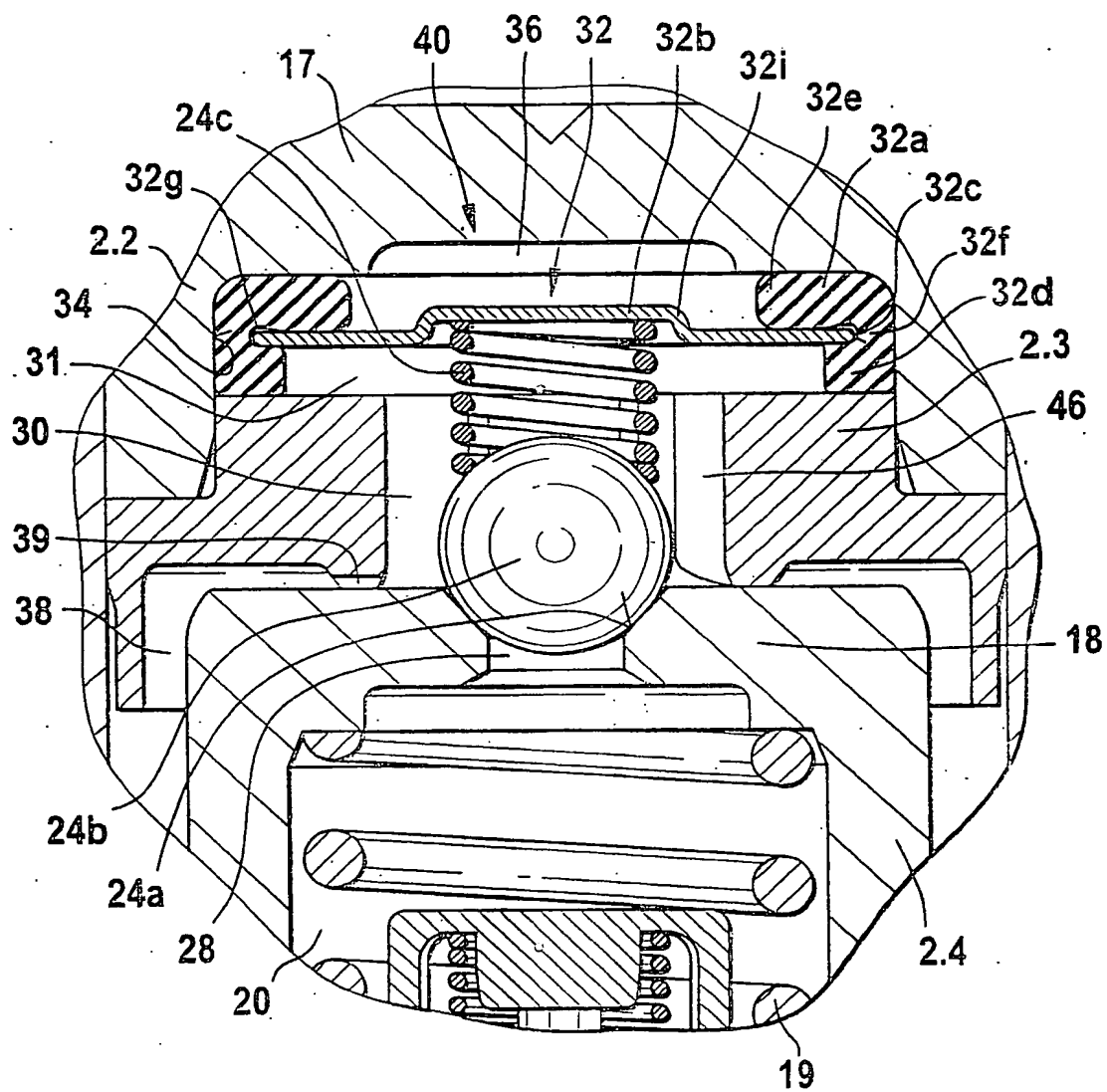


Fig. 4

Fig. 5

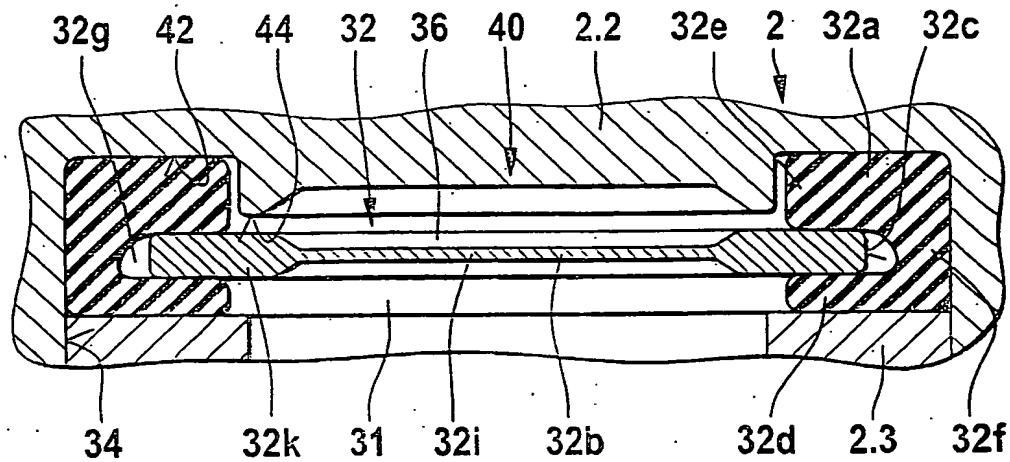


Fig. 6

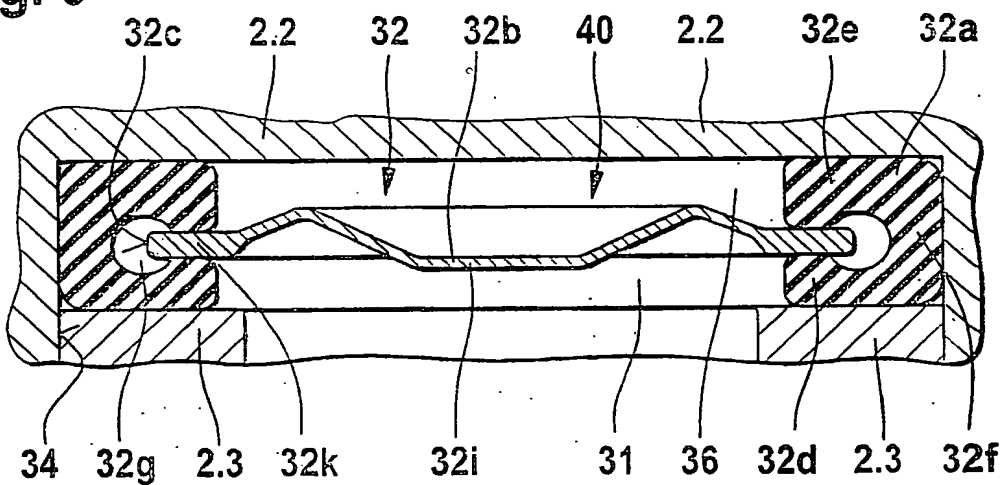
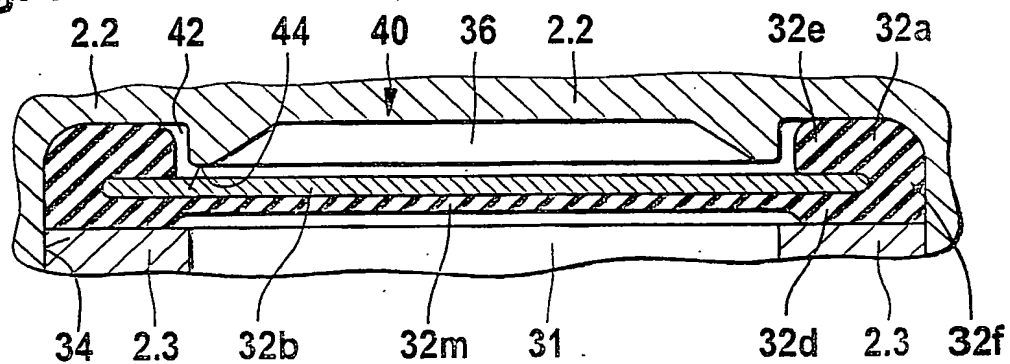


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Intei Application No
 PCT/DE 02/00530

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F04B11/00 F04B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 6 062 830 A (AOKI NOBUO ET AL) 16 May 2000 (2000-05-16) abstract column 8, line 5 - line 55 figures 5-10 ---	1-3,5-7, 15 11,13
Y	US 4 729 360 A (FEHRENBACH SIEGFRIED ET AL) 8 March 1988 (1988-03-08) abstract column 3, line 6 - line 32 figures 4,5 ---	1-3,5-7, 15
A	DE 197 53 909 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 12 May 1999 (1999-05-12) abstract column 1, line 60 - column 2, line 35 figures --- -/--	1,4-6,8, 9,15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 2002

Date of mailing of the international search report

27/06/2002

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 38 615 A (TEVES GMBH ALFRED) 24 April 1997 (1997-04-24) abstract column 2, line 35 -column 4, line 40 figures ---	1,4-6,8, 9,15
A	DE 199 28 913 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 January 2001 (2001-01-04) abstract figures ---	1,11
A	FR 2 203 485 A (GUINARD POMPES) 10 May 1974 (1974-05-10) page 3, line 17 -page 4, line 17 figures -----	1,13

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6062830	A	16-05-2000	JP	3180948 B2	03-07-2001
			JP	10077927 A	24-03-1998
US 4729360	A	08-03-1988	DE	3119131 A1	09-12-1982
			DE	3152860 A1	14-07-1983
			DE	3152861 A1	18-08-1983
			JP	1616866 C	30-08-1991
			JP	2043074 B	27-09-1990
			JP	57200788 A	09-12-1982
DE 19753909	A	12-05-1999	DE	19753909 A1	12-05-1999
DE 19538615	A	24-04-1997	DE	19538615 A1	24-04-1997
			WO	9714591 A1	24-04-1997
DE 19928913	A	04-01-2001	DE	19928913 A1	04-01-2001
			BR	0006850 A	03-07-2001
			WO	0100990 A1	04-01-2001
			EP	1108141 A1	20-06-2001
FR 2203485	A	10-05-1974	FR	2203485 A5	10-05-1974

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F04B11/00 F04B1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US 6 062 830 A (AOKI NOBUO ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) Zusammenfassung Spalte 8, Zeile 5 - Zeile 55 Abbildungen 5-10 ---	1-3,5-7, 15 11,13
Y	US 4 729 360 A (FEHRENBACH SIEGFRIED ET AL) 8. März 1988 (1988-03-08) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 32 Abbildungen 4,5 ---	1-3,5-7, 15
A	DE 197 53 909 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 12. Mai 1999 (1999-05-12) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 35 Abbildungen --- -/--	1,4-6,8, 9,15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juni 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/06/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolby, L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 38 615 A (TEVES GMBH ALFRED) 24. April 1997 (1997-04-24) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 35 -Spalte 4, Zeile 40 Abbildungen ----	1,4-6,8, 9,15
A	DE 199 28 913 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Januar 2001 (2001-01-04) Zusammenfassung Abbildungen ----	1,11
A	FR 2 203 485 A (GUINARD POMPES) 10. Mai 1974 (1974-05-10) Seite 3, Zeile 17 -Seite 4, Zeile 17 Abbildungen -----	1,13

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6062830	A	16-05-2000	JP	3180948 B2	03-07-2001
			JP	10077927 A	24-03-1998
US 4729360	A	08-03-1988	DE	3119131 A1	09-12-1982
			DE	3152860 A1	14-07-1983
			DE	3152861 A1	18-08-1983
			JP	1616866 C	30-08-1991
			JP	2043074 B	27-09-1990
			JP	57200788 A	09-12-1982
DE 19753909	A	12-05-1999	DE	19753909 A1	12-05-1999
DE 19538615	A	24-04-1997	DE	19538615 A1	24-04-1997
			WO	9714591 A1	24-04-1997
DE 19928913	A	04-01-2001	DE	19928913 A1	04-01-2001
			BR	0006850 A	03-07-2001
			WO	0100990 A1	04-01-2001
			EP	1108141 A1	20-06-2001
FR 2203485	A	10-05-1974	FR	2203485 A5	10-05-1974